

자율주행 표준/법규/플랫폼

# ISO26262 자동차 SW 개발 시 위험 요소 분석과 ASIL 등급 - HARA (Hazard Analysis and Risk Assessment)



JMJMJ

2019. 11. 24. 12:53

이웃추가

ISO 26262의 개발 프로세스는 ASIL rating을 통해서 그 수준과 비용, 검증 방법이 달라진다. ASIL (Automotive Safety Integrity Level)은 자동차 안전 무결성 수준을 의미하며 HARA를 통하여 값이 정해진다.

\* ISO 26262 는 Road vehicles의 기능안전(Functional safety)을 달성하기 위한 전반적인 개발 프로세스에 대한 국제 표준 (ISO) 규격을 의미한다. HW, SW 모두 V모델 개발 프로세스를 따르며 시스템을 먼저 설계한 후 HW와 SW의 개발이 독립적으로 병행될 수 있는 구조이다. 현재 2판이 공표되었으며 2개의 part가 추가 되었다.

- 2011.11 → 1판 공표, 10개 part / 3.5톤 미만 승용차 한정

- 2018.12 → 2판 공표, 12개 part / 모든 차량 (특수목적차량 및 전기자전거 제외)

Part	Topic	Argument
26262-01	용어	-
26262-02	기능안전 관리	모든 회사
26262-03	단계적 개념	OEM & Tier 1
26262-04	양산 개발: 시스템 레벨	OEM & Tier 1
26262-05	양산 개발: HW 레벨	Tier 1 & Tier 2
26262-06	양산 개발: SW 레벨	Tier 1 & Tier 2
26262-07	생산 & 작동 & 폐기	OEM & Tier 1 & Tier 2
26262-08	지원 프로세스	모든 회사
26262-09	ASIL 및 안전 분석	모든 회사
26262-10	ISO 26262 가이드 라인	참고용 (Informative)

26262-12	Motorcycles에 대한 적용	-
----------	--------------------	---

차량 수준의 위험 event의 3가지 위험 요소 분석을 기준으로 위험도 평가를 수행하며 그 기준은 1. 노출성, 2. 부상정도, 3. 조작 가능성3가지이다.



## ※ Exposure 기준

등급	Exposure 등급				
	E0	E1	E2	E3	E4
내용	거의 불가능함	매우 낮은 확률	낮은 확률	중간 확률	높은 확률
기간 기준	-	-	평균 운용 시간 의 1% 미만	평균 운용 시간 의 1 ~ 10%	평균 운용 시간 의 10% 이상
기간 기준 예시	<ul style="list-style-type: none"> <li>도로배치</li> <li>도로표면</li> <li>근접요소</li> <li>차량정차 상태</li> <li>주행조작 관점</li> <li>가시력</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Engine off 상 태로 내리막 주 행</li> <li>운행 차선에 유 실된 화물</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>고속도로 진출 입</li> <li>노면 결빙, 낙 엽</li> <li>주차장내 역주 행</li> <li>주유 및 세차</li> <li>가파른 경사길</li> <li>추월 상황</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>일방 통행로</li> <li>빗길</li> <li>터널 내부</li> <li>언덕 정차</li> <li>혼잡한 교통 로</li> <li>조명없는 야간</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>고속도로</li> <li>가감속 실시</li> <li>선회 실시</li> <li>신호 정지</li> <li>차선 변경</li> </ul>
빈도 기준	-	운전자 대다수 가 1년에 1번 미 만	운전자 대다수 가 1년에 몇 번	운전자 대다수 가 1개월에 1번 이상	평균적으로 모 든 운전 상황에 발생

## Deep to the Drive

	S0	S1	S2	S3
내용	부상 없음	가벼운 보통의 부상	심각한 생명을 위협하는 부상 (생존 가능)	생명을 위협하는 부상 (생존 불확실), 치명적 부상
<b>AIS*</b> 수준	AIS 0 또는 AIS 1~6 확률 10% 미만	S2, S3가 아닌 AIS 1~6 확률 10% 이상	S3가 아닌 AIS 3~6 확률 10% 이상	AIS 5~6 확률 10% 이상
예시	<ul style="list-style-type: none"> <li>충돌 및 전복 없는 도로이탈</li> <li>주차공간 진출입 시 피해</li> <li>도로변 구조물과 충돌</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>매우 낮은 속력으로 나무와 충돌하여 승객칸 내부에 충격 발생</li> <li>매우 낮은 속력으로 승용차와 측면 충돌</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>느린 속력으로 차량과 측면 충돌하여 승객칸에 침입</li> <li>교차로 회전 중 보행자 및 자전거 사고</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>중속으로 차량과 후미 및 전면 충돌</li> <li>보행자 및 자전거 사고</li> </ul>

\* AIS는 Abbreviated Injury Scale의 약자로 운전자 또는 탑승자의 상해 수준을 나타내는 지표이며 0부터 6까지 rating 할 수 있다. (출처: [www.carcrash.org](http://www.carcrash.org) 또는 [www.unfallforensik.de/body\\_lexikon.html](http://www.unfallforensik.de/body_lexikon.html))

AIS 등급	상해 수준	부상 예시
0	No injury	부상 없음
1	Minor	깊지 않은 상처, 근육 통증, 목뼈골절(Whiplash) 등과 같은 경미한 부상
2	Moderate	깊은 상처, 15분 이내의 무의식 상태의 뇌진탕, 단순 장골 골절, 단순 늑골 골절 등과 같은 중간 수준 부상
3	Serious	뇌 손상 없는 두개골 골절, 척수 손상 없는 4번 척추 아래 탈구, 역식 호흡없는 하나 이상의 늑골 골절 등과 같은 심각하지만 생명을 위협하지 않는 부상
4	Severe	최대 12시간의 무의식과 두개골 골절 또는 비골절을 동반한 뇌진탕 및 역식 호흡과 같은 심각한 부상 (생명 위협, 생존 가능)
5	Critical	척수에 손상을 동반한 4번 척추 아래 척추 골절, 장파열, 심장 파열, 뇌출혈을 포함한 12 시간 이상 무의식과 같은 치명적인 부상 (생명 위협, 생존 불확실)
6	Maximum	척수에 손상을 동반한 3번 척추 아래 척추 골절, 체강(흉곽 또는 복부의 구멍)이 매우 심하게 개봉된 상처와 같은, 극도로 위험하거나 치명적인 부상

등급	Controllability 등급			
	C0	C1	C2	C3
내용	대개 제어 가능	간단히 제어 가능	보통의 경우 제어 가능	제어하기 어렵거나 제어 불가
제어 수준	-	모든 운전자, 교통 참여자의 99% 이상이 일반적으로 피할 수 있음	모든 운전자, 교통 참여자의 90% 이상이 일반적으로 피할 수 있음	모든 운전자, 교통 참여자의 90% 미만이 일반적으로 피할 수 있음
예시	-	• 조향 축이 잠긴 상태에서 감속 및 정지를 위한 제동	• 야간 중속 주행 시 전조등이 고장난 상태에서 갓길 정차 및 제동 수행	• 브레이크 고장 시 정지를 위한 제동

위와 같이 3가지 기준에 해당하는 숫자를 모두 더한 것으로 ASIL 등급을 결정한다.

	ASIL rating
6 이하	QM* (Quality Management)
7	A
8	B
9	C
10	D

\* QM으로 판명되면 더 이상 분석을 수행하지 않고 ISO 26262를 적용하지도 않는다.

OEM-Supplier 간 협업에 필요한 ISO work product를 OEM이 AUTOSAR System Design에 반영하여 ECU Extract에 제공하고 Supplier는 이것을 바탕으로 ISO 26262에 대한 Safety Requirement (SR)을 ARXML file에 업데이트 하여 OEM에 납품하게 된다.

## Deep to the Drive

Hazard	속도	노면	조도	환경	운전자의도							IL
Unintended airbag deployment	Low	Wet	Day	City	Turning	4	Turn	3	Wet	2	Low	C
	High	Dry	Night	Dirty	Overtaking	4	Night	3	Wet	3	High	D
Unintended hard braking	Low	Dry	Day	City	Turning	4	Turn	2	Low	2	Low	B
	High	Wet	Night	Dirty	Straight	4	Straight	3	Wet	3	High	D

※ item 별 ASIL rating 예시

Part	Application	Hazardous event Examples	ASIL
Chassis	EPS	1. 예기치 않은 자동 조향 2. 주행 시 steering wheel 잠김	D
	ABS	급제동 시 wheel 1개 lock	C
	ESC	주행 시 wheel 1개 lock	D
	Booster	주행 시 wheel 1개 lock	D
Passive safety	Airbag	주행 시 예기치 않은 에어백 전개	D
Active safety	Radar	주행 시 예기치 않은 급제동	D
Powertrain	Engine	엔진 토크 감소	B
	Transmission	고속 도로에서 속력 감소	C
Body	Front beam	야간 주행 시 양 쪽 고장	B
	Brake ramp	제동 시 점등 고장	C
	Meter	잘못된 기어 위치	B

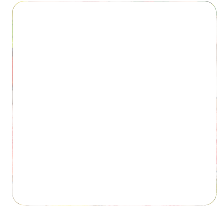
#소통원해요

광고

## 분당구 정숙성 판교점

다시마 숙성의 깊은 품미  
한입마다 감동의 맛

[N예약 혜택](#)



#ISO26262 #HARA #자동차안전무결성수준 #ASIL #자동차기능안전 #AUTOSAR #오토사

5

0



이웃추가

**JMJMJ** 자동차 이웃 299명

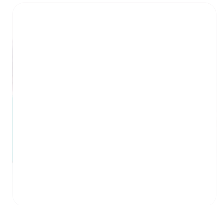
자동차, 자율주행, 인공지능, 4차 산업혁명, 과학

파워컨텐츠

## 변비 직빵,과민성대장 유산균 고르기전 확인할점

정답트리

[블로그 글 보기](#)



## 이 블로그 [자율주행 표준/법규/플랫폼](#) 카테고리 글

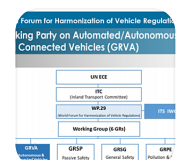
### Euro NCAP 평가 시나리오 설명 -긴급제동(AEB) 자율주행 충돌 안전 상품성 평가

3년 전 2 0



### ACSF 자율주행 조향기능 법규 회의 상세 안건 (by GRVA)

3년 전 0 0



6년 전 6 9



## ISO26262 자동차 SW 개발 시 위험 요소 분석과 ASIL 등급 - HARA (Hazard Analysis and Risk Assessment)

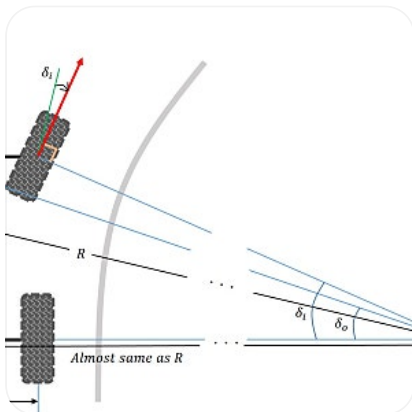
6년 전 5 0

## ISO 26262 자동차 기능안전 개요 [정리]

9년 전 2 2

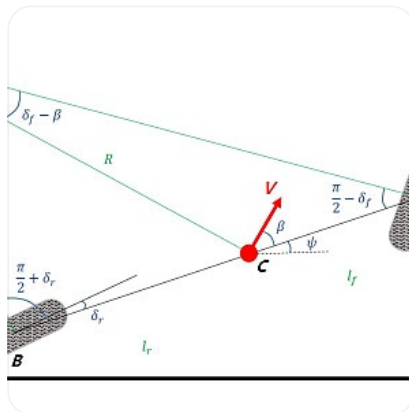


## 이 블로그 인기글 ✨



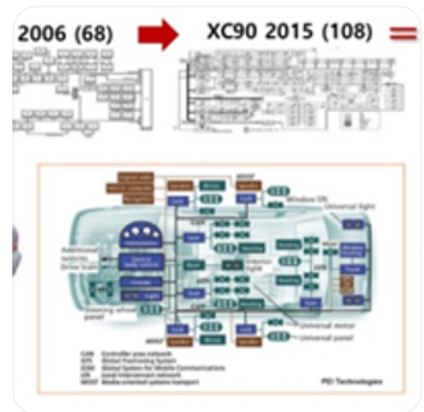
### [차량동역학] 차량 저속 선회와 애 커만 기하학 모델 (Vehicle Lo...

8년 전 1 7



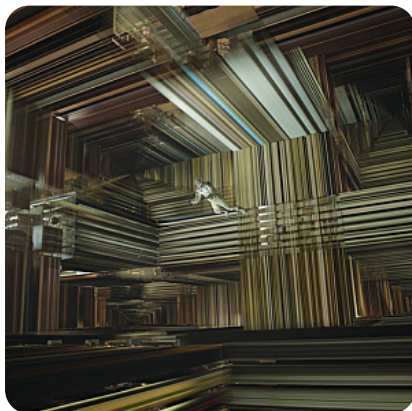
### [차량동역학] 차량의 횡방향 운동 방정식 (Lateral Dynamic...

8년 전 7 16



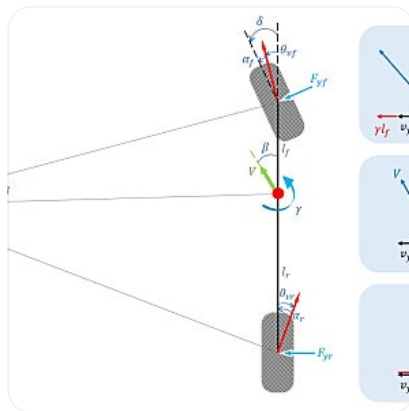
### AUTOSAR(오토사)의 기초 (Fundamentals of...

6년 전 6 9



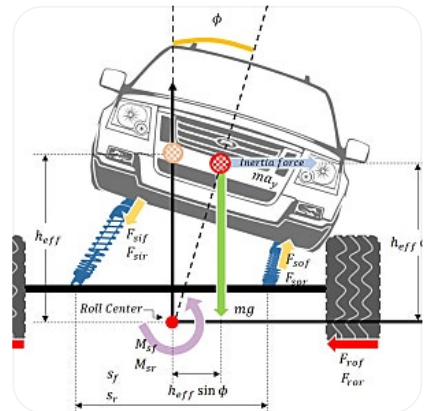
### 4차원, 5차원 공간은 어떻게 생겼을까? - 고차원 모델링 (High-...

9년 전 16 2



### [차량동역학] 차량 정상상태 선회 방정식 (Vehicle Steady-sta...

8년 전 7 8



### [차량동역학] 차량 롤 오버 역학 및 모델링 (Vehicle Roll Ove...

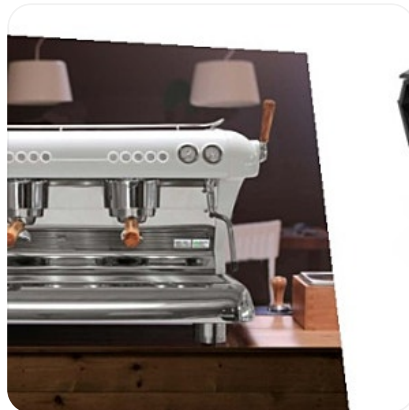
8년 전 2 2

## #ISO26262 다른 글



현대트랜시스, 자동차 기능안전 국제표준 인증 획득

1일 전 0 0



E-T-A : ☕ A good coffee also contains a piece of E...

2일 전 0



[TASKING (태스킹)] Floating License 서버 구축 방법

4일 전 6 0



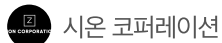
현대트랜시스, TUV 라인란드로 부터 자동차 기능안전 국제표준...

1주 전 1 0



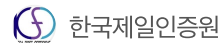
현대트랜시스, ISO 26262 국제 표준 인증

1주 전



현대트랜시스, 글로벌 기능 안전 인증 'ISO 26262 FSM' 획득

1주 전 0 2



맨 위로

PC 버전으로 보기